

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

**Rodinný dům – Kombinované vytápění podlahovým vytápěním a  
otopnými tělesy**

**Family House – Combined Heating with the Floor Heating and  
Radiators**

Jméno studenta:

Miroslav Tomek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2016

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

## Zadání bakalářské práce

Student: **Miroslav Tomek**

Studijní program: B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607R040 Prostorové staveb

Téma: Rodinný dům – Kombinované vytápění podlahovým vytápěním a  
otopnými tělesy  
Family House – Combined Heating with the Floor Heating and  
Radiators

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Souhrnná technická zpráva
2. Stavební část - v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace (1:200), základy (1:50), půdorysy typických podlaží se specifikací překladů a se specifikací skladeb podlah (1:50), stropy nad typickými podlažími (1:50), řez schodištěm (1:50), půdorys střechy – pohled na střechu (1:100), pohledy (1:100))
3. Projekt vytápění:
  - Technická zpráva
    - výpočet tepelně technických vlastností konstrukcí, výpočet tepelných ztrát (výkonu) objektu, namodelování jednoho typického detailu z hlediska tepelně technických vlastností;
    - energetická bilance potřeby tepla;
    - návrh a výpočet podlahového vytápění v kombinaci s otopnými tělesy;
    - stanovení potřeby teplé vody a návrh zásobníku teplé vody, využití solární energie;
    - energetický šútek obálky budovy.
  - Výkresová dokumentace

Předpokládaný rozsah grafických prací: dle potřeby pro prováděcí projekt.  
Rozsah zprávy: dle potřeby pro prováděcí projekt.

Seznam doporučené odborné literatury:

Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: Zdravotní technika pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)  
Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)  
Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)  
Brož: Vytápění, ČVUT Praha (2002)  
Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)  
Cihlář, Gebauer, Počinková: Technická zařízení budov, Ústřední vytápění I, Cvičení, ateliérová tvorba, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno (1998)  
Jelínek a kol.: Podklady pro projekty, ČVUT Praha (1998)  
Vaverka a kol.: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium, Brno (2006)  
Filipiová: Projektujeme bez bariér Praha (2002)  
Hájek a kol.: Konstrukce pozemních staveb Praha (2000)  
Kutnar: Hydroizolace spodní stavby, Praha (2000)  
ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD

ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě, část 1-4 (2002-2010)  
ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem (2002)  
ČSN 75 5411 Vodovodní přípojky (2006)  
ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky (2013)  
ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy, část 1-5 (2001-2014)  
ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace (2015)  
ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace (2006)  
ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení (2006)  
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (1994-2003)  
ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, části 1 - 4 (2005-2012)  
ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektová montáž (2015)  
ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (2006)  
ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení (2014)  
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu (2005)  
ČSN EN 12 828+A1 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav (2014)  
ČSN 73 4301, Z3 Obytné budovy (2012)  
ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (2004)  
Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu v pozdějším platném znění (Stavební zákon).  
Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.  
Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.  
Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.  
Směrnice děkana FAST, VŠB-TUO, č. 7/2015, zásady pro vypracování diplomové, bakalářské práce.  
[www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz) Společnost pro techniku prostředí, a další potřebná legislativa dle zaměření tématu.

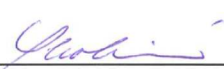
Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na internetových stránkách školy. Součástí práce je i tištěný poster, na šířku, o rozměrech 700 x 1000 mm.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2015

Datum odevzdání: 02.05.2016

  
doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 29.4. 2016

.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb.
  - autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі́, že Vysoká škola báňská – Technická universita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3)
- Souhlasím s tím že, údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše)
- беру на ве́домі́, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 29.4. 2016

.....

podpis studenta

**Anotace:**

Tomek, Miroslav. Bakalářská práce: Rodinný dům – Kombinované vytápění podlahovým vytápěním a otopnými tělesy. Ostrava, 2016. VŠB – TUO fakulta stavební.

Bakalářská práce se zabývá návrhem vytápění rodinného domu s kombinací podlahového vytápění a otopných těles, výpočtem solárních kolektorů k ohřevu teplé vody v navrženém zásobníku, tepelně technickým posouzením vybraného detailu. Součástí práce je i výpočet tepelných ztrát rodinného domu a vyhotovení energetického štítku budovy, výpočet tlakové expanzní nádoby a návrh oběhového čerpadla.

Klíčová slova: podlahové vytápění, otopná tělesa, solární kolektory, kondenzační kotel

**Annotation:**

Tomek, Miroslav. Bachelor thesis: Family House – Combined Heating with the Floor Heating and Radiators. Ostrava, 2016. VŠB – TUO Faculty of Civil Engineering.

Bachelor thesis deals with heating family house which is combined floor heating and radiators by calculation of solar collectors for heating hot water in designed water tank, heat and technical assesment of the selected detail. The thesis also includes heat loss calculation of the family house and creating an energy sheet of the house, calculation of pressure expansion tanks and design of circulation pump.

Key words: floor heating, radiators, solar collectors, condensing boiler

## SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

1.NP – První nadzemní podlaží

2.NP – První nadzemní podlaží

A – Podlahová plocha objektu [ $\text{m}^2$ ]

$A_0$  – Potřebný průřez sedla pojistného ventilu [ $\text{mm}^2$ ]

B.P.V – Baltský výškový systém

ČSN – Česká technická norma

ČSN EN – Harmonizovaná česká technická norma

DN – Označení dimenze potrubí

DPH – Daň z přidané hodnoty

EPS – Expandovaný polystyren

$f_{g1}$  – Korekční činitel kolísání venkovní teploty [-]

HDPE – Vysoko hustotní polyethylen

$M_t$  – Největší hmotnostní průtok v soustavě [ $\text{kg/h}$ ]

NTL – Nízkotlaké plynové potrubí

P – Exponovaný obvod podlahy [ $\text{m}$ ]

PE – Polyethylen

$P_z$  – Potřebný výkon pro ohřev vody v zásobníku [ $\text{kW}$ ]

$p_{ztr}$  – Tlaková ztráta nejnepríznivějšího úseku [ $\text{Pa}$ ]

$Q_{celk}$  – Celková tepelná ztráta objektu [ $\text{W}$ ]

$Q_r$  – Potřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody [ $\text{GJ/rok}$ ]

$T_e$  – Návrhová venkovní teplota [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$T_{em}$  – Průměrná roční teplota vzduchu [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$T_{im}$  – Převažující vnitřní teplota [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$U_{em}$  – Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]

$V$  – Obestavěný prostor budovy [ $\text{m}^3$ ]

$V_{2p}$  – Množství potřeby teplé vody [ $\text{l}/\text{den}$ ]

$V_z$  – Objem zásobníku teplé vody [ $\text{l}$ ]

XPS – Extrudovaný polystyren

ZPF – Zemědělský a půdní fond

ŽB – Železobeton



**OBSAH**

<b>SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ.....</b>	<b>7</b>
<b>ÚVOD.....</b>	<b>11</b>
<b>A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA .....</b>	<b>12</b>
A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	12
A.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ.....	12
A.1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVÍ.....	12
A.1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE .....	12
A.2 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ: .....	12
A.3 ÚDAJE O ÚZEMÍ .....	13
A.4 ÚDAJE O STAVBĚ .....	14
A.5 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ .....	15
<b>B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA .....</b>	<b>16</b>
B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY .....	16
B.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY .....	17
B.2.1 ÚČEL UŽÍVÁNÍ STAVBY, ZÁKLADNÍ KAPACITY FUNKČNÍCH JEDNOTEK .....	17
B.2.2 CELKOVÉ URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ.....	18
B.2.3 CELKOVÉ PROVOZNÍ ŘEŠENÍ, TECHNOLOGIE VÝROBY .....	19
B.2.4 BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY .....	19
B.2.5 BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ STAVBY .....	19
B.2.6 ZÁKLADNÍ TECHNICKÝ POPIS STAVBY .....	19
B.2.7 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ .....	20
B.2.8 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ .....	21
POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ NENÍ PŘEDMĚTEM TÉTO PRÁCE .....	21
B.2.9 ZÁSADY HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ.....	21
B.2.10 HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA STAVBY, POŽADAVKY NA PRACOVNÍ A KOMUNÁLNÍ PROSTŘEDÍ .....	21
B.2.11 OCHRANA STAVBY PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ.....	21
B.3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU .....	22
B.4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ.....	23
B.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV .....	23
B.6 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA .....	24
B.7 OCHRANA OBYVATELSTVA.....	24
B.8 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY .....	24
<b>C. SITUAČNÍ VÝKRESY .....</b>	<b>27</b>
C.1 SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ .....	27
C.2 CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝKRES.....	27
C.3 KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES.....	27

C.4	KATASTRÁLNÍ SITUAČNÍ VÝKRES .....	27
C.5	SPECIÁLNÍ SITUAČNÍ VÝKRES .....	27
<b>D.</b>	<b>DOKUMENTACE OBJEKTŮ TECHNOLOGICKÝCH A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ STAVBY .....</b>	<b>28</b>
D.1	DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU .....	28
D.1.1	ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ .....	28
D.1.2	TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB .....	35
<b>E.</b>	<b>DOKLADOVÁ ČÁST .....</b>	<b>45</b>
E.1	STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ .....	45
E.2	POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ .....	45
	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>46</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>47</b>
	<b>VÝPIS OBRÁZKŮ.....</b>	<b>49</b>
	<b>VÝPIS POUŽITÉHO SOFTWARE.....</b>	<b>50</b>
	<b>SEZNAM VÝKRESŮ.....</b>	<b>51</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>53</b>

## ÚVOD

Bakalářská práce se dělí na dvě části:

### **1. Stavební část**

### **2. TZB část**

V první části se řeší projektová dokumentace novostavby rodinného domu podle požadavků příslušných norem. Projektová dokumentace pro provedení stavby je vypracována podle stavebního zákona č. 183/2006 Sb. [1], vyhlášky č. 20/2012 Sb. [2] a vyhlášky č. 62/2013 Sb. [3] v platném znění.

V druhé části práce se řeší vytápění rodinného domu kombinací podlahového vytápění s otopnými tělesy. Zdrojem tepla je kondenzační, závěsný kotel. Součástí této části je i ohřev teplé vody v navrženém zásobníku s využitím solární energie, výpočet tepelných ztrát a vytvoření energetického štítku budovy.

## **A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA**

### **A.1 Identifikační údaje**

#### **A.1.1 Údaje o stavbě**

Název stavby:	rodinný dům
Místo stavby:	ul. Na Hrázi 1258, Ostrava
Městský úřad:	Ostrava
Stavební úřad:	Ostrava
Parcela číslo:	820/5
Katastrální území:	Ostrava
Kraj:	Moravskoslezský
Stupeň projektové dokumentace:	projektová dokumentace pro prováděcí projekt
Druh stavby:	novostavba

#### **A.1.2 Údaje o stavebníkovi**

Investor:	Jan Novák, Štěpánská 25, 736 33 Ostrava
	tel. č.: + 420 777 555 333, e-mail: jan.nov.@seznam.cz

#### **A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace**

Zpracovatel:	Miroslav Tomek, Štěpánská 25, 736 33 Opava
	tel. č.: + 420 777 666 555, e-mail: tom.mir.@seznam.cz

### **A.2 Seznam vstupních podkladů:**

#### **a) Základní informace, na základě kterých byla stavba povolena**

Stavební povolení bylo vydáno od katastrálního úřadu města Ostrava.

### **b) Základní informace o projektové dokumentaci pro provádění stavby**

Podkladem pro zhotovení projektové dokumentace prováděcího projektu, byla dokumentace pro stavební povolení.

### **c) Další vstupní podklady**

Při prohlídce stavebního pozemku se provedlo polohopisné a výškopisné měření. Dále se provedl radonový průzkum. Pro zpracování projektové dokumentace byl proveden radonový a hydrogeologický průzkum pomocí zemních sond.

## **A.3 Údaje o území**

### **a) Řešené území**

Pozemek se nachází v katastru města Ostrava v Moravskoslezském kraji. Jeho půdorysný tvar je obdélník o rozměrech 27,5 x 35 m.

### **b) Využití a zastavěnost území**

Pozemek je situován ve městě Ostrava, ulici Na Hrázi 1258. Nachází se v zastavěném území. Původní terén je mírně svažován směrem na sever. Na severní straně je pozemek napojen na pozemní komunikaci. Dále pak z východu a západu jsou jednotlivé stavební pozemky rodinných domů.

### **c) Údaje o zvláštní ochraně území (památkové, chráněné přírodní území)**

Na území stavebního pozemku se nenachází žádná památková rezervace nebo chráněné přírodní území.

### **d) Údaje o odtokových poměrech**

Uvedenou stavbou nebyly narušeny stávající odtokové poměry.

### **e) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací**

Navržená stavba není v rozporu s platným územním plánem města, který území definuje jako zónu pro obytnou zástavbu.

### **f) Údaje o souladu s územním rozhodnutím**

Navržená stavba je v souladu s platným územním plánem města.

**g) Splnění požadavků dotčených orgánů**

Veškeré požadavky, které podaly dotčené orgány, byly zohledněny při zpracovávání projektové dokumentace

**h) Výjimky a úlevová řešení**

Výjimky nebo úlevová řešení nejsou vyžadovány.

**i) Související a podmiňující investice**

Výstavba nebude požadovat související nebo podmiňující investice pro realizaci výstavby.

**j) Pozemky, které byly dotčeny během stavby**

parcela č.819/2, jméno vlastníka: Jaroslav Skočdopole, Na Hrázi 1259, Ostrava

parcela č.821/6, jméno vlastníka: Rudolf Sobotka, Na Hrázi 1259, Ostrava

**A.4 Údaje o stavbě****a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby**

Jedná se o novostavbu

**b) Účel užívání stavby**

Užívání stavby je navržena pro bydlení čtyř osob.

**c) Trvalá nebo dočasná stavba**

Jedná se o stavbu trvalou.

**d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka atd.)**

Na stavbu nejsou kladeny zvláštní podmínky, tudíž nepodléhá jiným právním předpisům.

**e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb**

Navržená stavba není v rozporu s obecně technickými požadavky na využitém území. Stavba je v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. [4].

**f) Seznam výjimek a úlevových řešení**

Seznam výjimek nebo úlevová řešení nejsou požadovány.

**g) Navrhované kapacity stavby**

Zastavěná plocha rodinného domu:	131,3 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor rodinného domu:	745,93 m <sup>3</sup>
Užitná plocha rodinného domu:	209,95 m <sup>2</sup>
Počet uživatelů:	4 osoby

**h) Základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, třída energetické náročnosti budov)**

Množství potřeby teplé vody je  $V_{2p} = 281$  l/den, podle výpočtu z normy ČSN 06 0320 [5] – Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody. Podrobnější výpočet viz příloha č. 10. Potřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody je  $Q_r = 72,5$  GJ/rok (viz příloha č. 11). Třída energetické náročnosti budovy spadá do kategorie B – úsporná (viz příloha č. 5).

**i) Základní předpoklady výstavby**

Zvažovaný termín zahájení stavebních prací 07/2018. Následně předpokládaný termín dokončení prací 08/2019.

**j) Orientační náklady stavby**

Celková orientační cena všech nákladů je stanovena na 7,7 mil Kč bez DPH.

**A.5 Členění stavby na objekty a technologická zařízení**

SO 01	Rodinný dům
SO 02	Zpevněná plocha
SO 03	Oplocení
SO 04	Kanalizační přípojka
SO 05	Plynovodní přípojka
SO 06	Vodovodní přípojka
SO 07	Přípojka elektřiny

## **B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **B.1 Popis území stavby**

#### **a) Charakteristika stavebního pozemku**

Stavební pozemek se nachází v katastrálním území Ostrava o parcele č. 820/5. Jedná se o zastavěné území rodinnými domy. Pozemek je po malých stavebních úpravách rovinný. Přístup na pozemek se nachází na severní straně od ulice Na Hrázi, kde je zhotovena pozemní komunikace. Na pozemek je vyhotoven vjezd pro motorové vozidla a vstup pro obyvatele objektu. Pozemek je oplocen ze všech světových stran.

#### **b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů**

Před začátkem výstavby byl pozemek vizuálně zkontrolován a byly provedeny výškové a polohopisné měření pozemku. Byl proveden hydro-geologický z důvodu posouzení únosnosti zeminy a radonový průzkum.

#### **c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma**

Pod pozemní komunikací vedou inženýrské sítě (vodovod, plynovod, kanalizace, elektrické vedení) viz výkres koordinační situace. Objekt nezasahuje do ochranných pásem jednotlivých sítí.

#### **d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území**

Stavba neleží na záplavovém či poddolovaném území.

#### **e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území**

Během výstavby nesmí unikat do okolí žádné škodlivé látky. Při vjíždění mechanických strojů z veřejné komunikace na pozemek bude prašnost snížena na minimum. Hlučné stavební práce budou prováděny pouze za dne, ve vymezené době a pouze v pracovních dnech. Sklady materiálu budou umístěny tak, aby nenarušily životní prostředí. Stávající stavba nebude mít žádný vliv na odtokové poměry.



**f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin**

Jedná se o volný stavební pozemek. Během výstavby nebudou prováděny demoliční práce. Na jižní straně stavebního pozemku se nachází pár mladých stromů, které není potřeba kácet.

**g) Požadavky na maximální zábory zemědělského a půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)**

Pro tento druh stavby nejsou předepsané zábory ze ZPF.

**h) Územně technické podmínky**

Stavba bude využívat stávající dopravní infrastrukturu, tj. místní pozemní komunikace. V dosahu stavby jsou veškeré inženýrské sítě, které slouží potřebě objektu:

Veřejný vodovod – DN 200, Veřejná kanalizace DN – 400, NTL plynovod – DN 100 a elektrické vedení 4 x 16 mm.

**i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice**

Věcné a časové vazby stavby ani vyvolané investice nejsou podmíněny.

**B.2 Celkový popis stavby****B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek**

Jedná se o novostavbu rodinného domu, který bude sloužit k bydlení. V okolí stavby se nachází další stavební pozemky s rodinnými domy. Stavba vyhovuje na odstup od hranic pozemku se sousedícími objekty.

Zastavěná plocha rodinného domu:	131,3 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor rodinného domu:	745,93 m <sup>3</sup>
Užitná plocha rodinného domu:	209,95 m <sup>2</sup>
Počet uživatelů:	4 osoby
Počet bytových jednotek:	1 ks

## **B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení**

### **a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení**

Stavební pozemek nalezneme na okraji města Ostrava. Objekt je orientován ke světovým stranám s ohledem na vhodné dispoziční řešení objektu. K severní části pozemku je situovaná ulice Na Hrázi s pozemní komunikací. Odtud vede hlavní vstup na pozemek, který je vydlážděn zámkovou dlažbou. Na této světové straně se nachází i vjezd pro motorová vozidla. Na západní i východní světové straně jsou parcely s rodinnými domy. Na jižní straně se nachází volné prostranství. Umístění rodinného domu na pozemku byl proveden s ohledem na okolní budovy. Tudíž byly dodrženy minimální odstupy od okolních hranic pozemků. Oplocení pozemku je po celém obvodu. Ze severní strany je plot zhotoven z betonové podezdívky a dřevěné výplně do výšky 1,6 metrů. Z ostatních světových stran je plot z drátěného pletiva do stejné výšky.

### **b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiál a barevné řešení**

Jedná se o dvoupodlažní, nepodsklepenou stavbu obdélníkového tvaru o rozměrech 12,75 x 10,3 m. Kolem objektu je okapový chodník s kačírkem. Sokl sahá do výšky 300 mm nad terén. Je potažen mrazuvzdornou omítkou BAUMIT MOSAIK TOP [6] v černo-hnědém provedení. Vnější omítka BAUMIT NANOPOR-TOP [6] je provedena v barvě okrově hnědá RAL 8001. Okenní otvory jsou vyplněny okny s izolačním trojsklem značky VEKA [7] a s plastovým rámem s ořechovou barvou. Dveřní otvory jsou vyplněny dřevěnými dveřmi s ořechovou barvou. Střecha je sedlová se sklonem 30° bez podbytí krokví. Odvodnění střechy je řešen střešními žlaby od firmy LINDAB [8]. Jako krytina byla vybrána pálená střešní krytina s černým odstínem RAL 9005. Na jihozápadní části střechy jsou umístěny 4 ploché solární kolektory JUNKERS FKC – 2S [9]. Na střeše je celkem 5 střešních oken VELUX [10] s izolačním dvojsklem v ořechové barvě. Komínové těleso BRILON SERIO [11] o rozměrech 320 x 320 mm je vedeno technickou místností, koupelnou až nad hřeben střechy.

První nadzemní podlaží je řešeno jako denní obytná část. Nachází se zde obytná místnost, kuchyň, technická místnost, pracovna, WC, předsíň, schodišťový prostor a spíž.

Druhé nadzemní podlaží je navržena jako klidová noční část. Nalezneme zde dva dětské pokoje, dvě koupelny, ložnici, šatník a schodišťový prostor.

### **B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby**

Není předmětem této práce.

### **B.2.4 Bezbariérové užívání stavby**

Stavba bude využívána pro rodinné bydlení – v souladu s vyhláškou 398/2009 Sb. [4]. Dále není řešeno v této práci.

### **B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby**

Budova je navržena tak, aby nedošlo k ohrožení lidského života nebo ničení životního prostředí. Rozvod plynu, elektroinstalace a zapojení technických zařízení provede odborná osoba nebo atestovaná firma. Poté se musí dodržovat pravidelné revizní prohlídky, které jsou uvedeny výrobcem nebo revizním technikem.

### **B.2.6 Základní technický popis stavby**

#### **a) Stavební řešení**

Stavba je navržena z cihelných tvárnic POROTHERM [12], pokládány na maltu POROTHERM PROFI [12]. Vnější zdivo je z POROTHERM 30 P+D [12]. Je kontaktně zateplena tepelnou izolací EPS STYROTRADE [13] o tloušťce 150 mm. Sokl sahá do výšky 300 mm nad terén a je zateplený kontaktní tepelnou izolací XPS AUSTROTHERM [14] o tloušťce 100 mm.

#### **a) Konstrukční a materiálové řešení**

Základy rodinného domu jsou řešeny pomocí základových pásů z prostého betonu C 16/20. Základy pod obvodovou zdí sahají do nezámrzné hloubky 800 mm pod úroveň terénu. Pod vnitřním nosným zdivem vede základ do hloubky 500 mm pod terén. Podkladní beton je navržen z prostého betonu C16/20 s tloušťkou 150 mm. Pod podkladním betonem je hutněný štěrkový násyp s frakcí 8 – 63 mm. Svislé nosné obvodové zdivo je z POROTHERM 30 P+D [12] a kontaktní tepelnou izolací EPS STYROTRADE [13]. Vnitřní zdivo je z tvárnic POROTHERM 30; 14 a 11,5 P+D [12]. Na vnitřních stěnách je nanесena BAUMIT [6] štuková sádrová omítka. Kromě kuchyně a WC v prvním nadzemním podlaží a koupelen v druhém nadzemním podlaží, kde se nanese keramický obklad. Stropní konstrukce je tvořena z keramicko-betonových stropních nosníků POROTHERM POT 160 x 175 mm [12] o celko-

vé tloušťce 210 mm. Výplň nosníků pomocí MIAKO vložek. Objekt je po obvodu zpevněn ŽB věncem. U schodiště jsou provedeny stropní výměny pomocí HEB nosníků, které jsou k sobě spojeny za pomoci svarů. Uvnitř objektu je železobetonové dvouramenné schodiště s mezi podestou o tloušťce 125 mm. Na schodišti je provedená povrchová úprava z dubových desek o tloušťce 20 mm. Schodiště je uchyceno podezděním podesty a schodišťového ramene a vetknutím druhé strany schodišťové podesty do nosné zdi POROTHERM 30 P+D [12]. Krov je tvořen hambálkovou soustavou a je podepřen dřevěnými sloupky.

### **b) Mechanická odolnost a stabilita**

Stavba byla provedena podle stanovených pracovních postupů. Na výstavbu objektu byl použit atestovaný a certifikovaný materiál. Posouzení stavebních konstrukcí není předmětem této práce.

## **B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení**

### **a) Technické řešení**

Vnitřní rozvody vodovodu, kanalizace v objektu budou vedené v sádkartonových před stěnách. Prostup stropem pro kanalizační a vodovodní potrubí bude provedeno vynecháním MIAKO vložky a poté zalití betonem. Vnitřní kanalizace bude z PP – HT, kanalizační přípojka pak z PVC-KG. Vnitřní vodovod bude z PE, vodovodní přípojka bude z vyztuženého HDPE. Vytápění objektu je řešeno kombinací podlahového vytápění a otopnými tělesy. Rozvody pro podlahové vytápění budou vedeny na systémové desce REHAU TACKER [15] tl. 50 mm. Nakaširovaná tkaná fólie s předtisknutým rastrem umožňuje pokládku o roztečích 5, 10, 15, 20, 25, 30 cm a chrání izolační vrstvu před vlhkostí a vodou z potěrů. Potrubí je přichyceno příchytou RAUTAC [15]. Potrubí podlahového vytápění bude z plastových trubek RAUTHERM S 14 x 1,5 mm. Potrubí od kotle k rozdělovačům je provedeno z měděného potrubí. Od rozdělovačů k otopným tělesům je použito plastové potrubí RAUTHERM S HAS různých dimenzí. Ohřev teplé vody je zajištěn výkonem zdroje tepla a solárními kolektory. Okruh pro ohřev teplé vody od zdroje tepla je z měděných trubek Cu 35 x 1,5 mm a solární okruh Cu 18 x 1 mm.

### **b) Výčet technických a technologických zařízení**

Ve stavebním objektu nejsou navržena žádná technologická zařízení nebo soubory.

## **B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení**

Požárně bezpečnostní řešení není předmětem této práce.

## **B.2.9 Zásady hospodaření s energií**

### **a) Kritéria tepelně technického hodnocení**

Navržené skladby stavebních konstrukcí byly zpracovány a vyhodnoceny v počítačovém softwaru TEPLO 2011. Program vyhodnocoval konstrukce podle požadavků ČSN 73 0540-2 [16] tepelná ochrana budov (viz příloha č. 2, a příloha č. 3). Konstrukce jsou navrhovány tak, aby vyhověly minimálně na doporučené hodnoty daných konstrukcí dle ČSN 73 0540-2 [16].

### **b) Energetická náročnost budovy:**

K budově byl vytvořen energetický štítek obálky budovy z vypočtených tepelných ztrát a průměrného součinitele prostupu tepla. Hodnoty tepelných ztrát budovy byly zjištěny ze softwaru ZTRÁTY 2011 podle ČSN EN 12 831 [17] výpočet tepelného výkonu. Celková tepelná ztráta byla stanovena  $Q_{\text{celk}} = 6\,855\text{ W}$  (viz příloha č. 4). Budova spadá do kategorie B – úsporná (viz příloha č. 5)

### **c) Posouzení využití alternativních zdrojů**

Pro ohřev teplé vody v zásobníku byly navrženy solární kolektory FKC – 2S [9]. Více informací o návrhu jsou uvedeny v technické zprávě vytápění.

## **B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí**

Výměna vzduchu bude ve všech místnostech řešena přirozeným větráním za pomoci oken. Výměna vzduchu je pro všechny místnosti, kromě koupelen, stanovena na 0,5 násobek objemu vzduchu v místnosti za hodinu. Pro koupelny v druhém patře je tato hodnota navýšena na 1,5 násobek objemu vzduchu v místnosti za hodinu. Hodnoty jsou stanoveny podle vyhlášky č. 20/2012 Sb [2].

## **B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí**

### **a) Ochrana proti pronikání radonu z podloží**

Před začátkem výstavby byl proveden průzkum na šíření radonu z podloží. Z naměřených hodnot bylo usouzeno, že žádné opatření není potřeba provádět.

**b) Ochrana před bludnými proudy**

Jelikož se jedná o běžnou stavbu, ochrana před bludnými proudy není nutná.

**c) Ochrana před technickou seizmicitou**

Není provedeno žádné opatření. Pozemek se nachází na území, kde se nepředpokládají žádné seizmické pohyby.

**d) Ochrana před hlukem**

Konstrukce objektu jsou navrženy tak, aby splnily požadavky dle ČSN 73 0532 [18] na hluk, který se šíří z venkovního prostředí do interiéru či z interiéru do vnějšího prostoru. Stropy mezi podlažími splňují požadavky na kročejovou neprůzvučnost.

**e) Protipovodňová opatření**

Rodinný dům se nenachází v záplavovém území. Protipovodňová opatření tedy nejsou vyžadována.

**B.3 Připojení na technickou infrastrukturu**

Připojení na technickou infrastrukturu je znázorněno na výkresu koordinační situace.

**a) Vodovod**

Objekt je napojen na vodovodní řád DN 200 pod vozovkou v ulici Na Hrázi pomocí navrtávacího pásu HAWLE s uzávěrem, zemní soupravou a poklopem. Vodovodní přípojka bude v nezámrzné hloubce 1,2 m a začíná od vodoměru ve vodovodní šachtě a končí napojením na vodovodní řád. Bude ve spádu 1 % od objektu k vodovodnímu řádu. Vodovodní šachta s vodoměrem se nachází 3,65 m od objektu a 10,55 m od vodovodního řádu.

**b) Kanalizace**

Vnitřní kanalizace objektu bude jednotná a napojená na kanalizační přípojku vedenou do jednotného kanalizačního potrubí DN 400. Kanalizační přípojka začíná 1 m od hranice objektu po napojení na veřejnou kanalizaci. Kanalizační přípojka bude navržena z PVC – KG DN 150 o spádu potrubí 4%. Revizní šachta je v hloubce cca 1,2 m pod úrovní terénu a bude vzdálená 2,15 m od objektu budovy a 7,2 m od napojení jednotného veřejného potrubí. Kanalizační

přípojka bude v nezámrzné hloubce 1,2 m pod terénem a uložena na pískovém podsypu o tloušťce 150 mm a obsypána pískem do 300 mm nad vrchol hrdel.

Dešťová kanalizace je řešena okapovým systémem LINDAB [8]. Svodné dešťové potrubí vedené v zemi bude z PVC – KG 100 a bude napojeno v revizní šachtě.

#### **c) Plynovod**

V ulici Na Hrázi je vedeno NTL plynovodní potrubí HDPE DN 100, na které bude navrtávkou provedená plynová přípojka PE 32 x 3,0. Potrubí bude vedeno 0,8 m pod terénem a bude uloženo na pískovém podsypu o tloušťce 150 mm a obsypáno pískem do 300 mm nad vrchol hrdel. U potrubí povede signalizační vodič. Plynoměr a hlavní uzávěr plynu bude ve skříni zabudované v oplocení pozemku.

#### **d) Elektrické vedení**

Elektrické vedení bude přivedeno z podzemního stávajícího vedení AlFe 4x16 k hranici pozemku, kde je napojená pojistná skříň s elektroměrem. Elektrická přípojka bude provedena kabelem CYKY 4Jx16.

#### **e) Dopravní infrastruktura**

Dopravní infrastrukturu zajistí veřejný chodník ze zámkové dlažby a mírně frekventovaná silnice na ulici Na Hrázi.

### **B.4 Dopravní řešení**

Dopravní řešení není předmětem této práce.

### **B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

#### **a) Terénní úpravy**

Jelikož se jedná o téměř rovinný stavební pozemek. Budou provedeny lehké terénní úpravy. Bude sejmuta ornice a poté se uloží zhutněný štěrkový podsyp.

## **B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana**

### **a) Vliv na životní prostředí – ovzduší, voda, odpady a půda**

Při používání plynového zdroje tepla dochází k odtahu spalín do ovzduší. Spaliny budou vypouštěny do ovzduší v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb. [19] a prováděcími vyhláškami.

### **b) Vliv na přírodu a krajinu**

Po dokončení výstavby a uvedením objektu do každodenního provozu, nebude mít objekt žádný zásadní vliv na krajinu a přírodu. Vzhledem k druhu a charakteru stavby nebude mít žádný vliv ani na rostliny a živočichy.

### **c) Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000**

Stavební pozemek nebo objekt neleží na chráněných území Natura 2000.

### **d) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma**

V rámci práce nejsou navržena žádná ochranná nebo bezpečnostní pásma.

## **B.7 Ochrana obyvatelstva**

Navržený stavební objekt neohrožuje uživatele ani ostatní obyvatele.

## **B.8 Zásady organizace výstavby**

### **a) Potřeba a spotřeba hmot a médií na staveništi**

Veškerý odpad stavebního materiálu bude uložen na předem určené místo skládky. Materiál pro výstavbu bude dovezen z dostupných lokalit.

Pro zařízení staveniště budou zřízeny vodovodní a elektrické přípojky:

Elektrická energie bude přiváděna od stávajícího elektrického vedení v zemi (ulice Na Hrázi) k přípojovací skříni na staveništi, kde bude zabudovaný elektroměr.

Zdroj vody bude ze stávajícího vodovodního řádu (ulice Na Hrázi) DN 200 vedeným pod vozovkou.

### **b) Odvodnění staveniště**

Stavební práce nebudou rozsáhlé, proto nebude nutné v průběhu výstavby odvodňovat staveniště.



**c) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky**

Během výstavby objektu budou dodržovány hodiny nočního klidu. Stavební práce budou probíhat pouze v denních hodinách. Stavební práce, při kterých vzniká nadměrný hluk, budou prováděny pouze ve dne v předem vymezených hodinách. Prach na staveništi se bude pravidelně zavlhčovat z důvodu eliminace šíření prachu do okolí.

**d) Ochrana okolí staveniště a požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin**

Kvůli zamezení přístupu nepovolaných osob nebo zvířat, bude stavební pozemek oplocen do výšky 1,8 m. Na pozemku se nenacházejí žádné dřeviny nutné ke kácení.

**e) Maximální zábory pro staveniště**

Veškeré stavební procesy proběhnou na stavebním pozemku parcele č. 820/5. Zábory nebudou prováděny.

**f) Likvidace různých druhů odpadů**

Veškeré odpady, které vzniknou během stavebních prací, budou recyklovány a následně odvezeny na legální skládky podle zákona č. 185/2001 Sb. [20] a dle vyhlášky č. 381/2001 Sb. [21].

**g) Zemní práce**

V rámci zemních prací bude na stavebním pozemku sejmuta ornice o mocnosti 200 mm. Zemina bude skladována a poté použita pro finální terénní úpravy. Dále bude zemina odebrána do hloubky 800 mm pro vyhotovení základových pásů.

**h) Ochrana životního prostředí při výstavbě**

Při vykonávání stavebních činností na stavebním pozemku, budou dodrženy všechny zásady na ochranu životního prostředí a všechny příslušné zákonné předpisy.

**i) Zásady bezpečnosti a ochrany při práci na staveništi**

Všichni účastníci stavby musí být důkladně proškoleni a seznámeni s danými bezpečnostními předpisy. Pracovníci musí mít předepsané ochranné pomůcky a dodržovat stanovené podmínky pro bezpečnost při práci. Na staveniště smí jen povolané osoby. Nepovolaným je vstup zakázán, proto bude zřízeno oplocení kolem stavebního pozemku. Právní předpisy, které se musí dodržovat:

zákon č. 309/2006 Sb. [22]

nařízení vlády 591/2006 Sb. [23]

nařízení vlády 362/2005 Sb. [24]

**j) Úpravy pro bezbariérové užívání stavby**

Jedná se o stavbu, která bude využívána pro rodinné bydlení. Od investora nebyly vzneseny požadavky na úpravy pro bezbariérové užívání.

**k) Zásady pro dopravní inženýrské opatření**

Není nutné zřídit zvláštní opatření pro dopravní inženýrství.

**l) Stanovení speciálních podmínek pro provádění staveb**

Nebyly stanoveny speciální podmínky, proto není nutné řešit.

**m) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny**

Uvažovaný termín zahájení stavebních prací 07/2018. Následně předpokládaný termín dokončení prací 08/2019.

## **C. SITUAČNÍ VÝKRESY**

### **C.1 Situační výkres širších vztahů**

Není předmětem této práce.

### **C.2 Celkový situační výkres**

Není předmětem této práce.

### **C.3 Koordinační situační výkres**

Výkres koordinační situace bude narýsován v měřítku 1:200. Viz výkres č. C.3.1 .

Pozemek se nachází ve městě Ostrava. Nadmořská výška pozemku byla stanovena podle výškového systému: B.P.V. na 365,5 m. n. m.

#### **a) Navrhované zpevněné plochy napojení na dopravní infrastrukturu**

Celková suma zpevněných ploch vychází na 112,86 m<sup>2</sup>. Jedná se o součet ploch: příjezdové cesty a zároveň stání pro motorové vozidla, chodníku k hlavnímu vstupu budovy a terasy na jižní straně objektu.

### **C.4 Katastrální situační výkres**

Není předmětem řešení této práce.

### **C.5 Speciální situační výkres**

Není předmětem řešení této práce.

## D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ TECHNOLOGICKÝCH A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ STAVBY

### D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

#### D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

##### Technická zpráva

##### a) Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Jedná se o rodinný dům, který je navrhnout pro čtyřčlennou rodinu. Ke stavebnímu objektu patří zpevněná plocha, která slouží jako parkovací prostor. Na jižní části pozemku je volný prostor, který lze využít dle přání investora.

Zastavěná plocha rodinného domu:	131,3 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor rodinného domu:	745,93 m <sup>3</sup>
Užitná plocha rodinného domu:	209,95 m <sup>2</sup>
Počet uživatelů:	4 osoby
Počet bytových jednotek:	1 ks

##### b) Architektonické řešení – kompozice tvarového, materiálového a barevného řešení

Jedná se o dvoupodlažní, nepodsklepenou stavbu obdélníkového tvaru o rozměrech 12,75 x 10,3 m. Kolem objektu je okapový chodník s kačírkem. Sokl sahá do výšky 300 mm nad terén. Je potažen mrazuvzdornou omítkou mosaik top v černo-hnědém provedení. Vnější omítka BAUMIT NANOPOR-TOP [6] je provedena v barvě okrově hnědá RAL 8001. Okenní otvory jsou vyplněny okny VEKA [7] s izolačním trojsklem a s plastovým rámem s ořechovou barvou. Dveřní otvory jsou vyplněny dřevěnými dveřmi s ořechovou barvou. Střecha je sedlová se sklonem 30° bez podbytí krokví. Odvodnění střechy je řešen střešními žlaby od firmy LINDAB [8]. Jako krytina byla vybrána pálená střešní krytina s černým odstínem RAL 9005. Na jihozápadní části střechy jsou umístěny 4 ploché solární kolektory JUNKERS FKC – 2S [9]. Na střeše je celkem 5 střešních oken VELUX [10] s izolačním dvojsklem v ořechové barvě. Komínové těleso BRILON SERIO [11] o rozměrech 320 x 320 mm je vedeno technickou místností, koupelnou až nad hřeben střechy.

### **První nadzemní podlaží**

Je řešeno jako denní obytná část. Nachází se zde obytná místnost, kuchyň, technická místnost, pracovna, WC, předsíň, schodišťový prostor a spíž.

### **Druhé nadzemní podlaží**

Je navržena jako klidová noční část. Nalezneme zde dva dětské pokoje, dvě koupelny, ložnici, šatník a schodišťový prostor.

## **b) Konstrukční a stavebně technické řešení stavby**

### **Výkopy**

V první řadě se sejme ornice o mocnosti 200 mm, která se uloží na pozemku stavby a na závěr bude použita pro finální terénní úpravy. Oplocení bude po celém obvodu. Ze severní strany je plot zhotoven z betonové podezdívky a dřevěné výplně do výšky 1,6 metrů. Z ostatních světových stran je plot z drátěného pletiva do stejné výšky.

### **Základové konstrukce**

Bude provedena ze základových pásů prostého betonu C16/20. Šířka základových pásů pod obvodovými nosnými zdmi a komínem činí 450 mm. Hloubka základů byla zvolena na minimum tj. nezámrznou hloubku 800 mm pod úroveň terénu. Pod vnitřními nosnými zdmi bude základový pás o šířce 450 mm. A hloubce 500 mm pod úrovní terénu. Základový pás pod schodištěm je navržen o šířce 300 mm a hloubky 350 mm pod terénem. Na zhutněný podsyp o tloušťce 150 mm bude vybetonován podkladní beton z prostého betonu C16/20. Při návrhu základů je uvažováno s prostupy svodného potrubí kanalizace, plynu a elektřiny.

### **Svislé konstrukce**

Stavba je navržena z cihelných tvárnic POROTHERM [12] pokládány na maltu POROTHERM PROFÍ [12]. Vnější zdivo je z POROTHERM 30 P+D [12]. Je kontaktně zateplena tepelnou izolací EPS STYROTRADE [13] o tloušťce 150 mm. Sokl sahá do výšky 300 mm nad terén, je zateplený kontaktní tepelnou izolací XPS AUSTROTHERM [14] o tloušťce 100 mm. V prvním nadzemním podlaží jsou použity tvarovky POROTHERM 14 P+D [12], tloušťky 140 mm a POROTHERM 30 P+D [12], tloušťky 300 mm. V druhém nadzemním podlaží jsou využity příčky POROTHERM 11,5 P+D [12], tloušťky 115 mm a POROTHERM 14 P+D [12], tloušťky 140 mm.

## **Překlady**

U obvodových nosných zdí nad otvory budou překlady vyhotoveny z cihelných překladů POROTHERM KP 7 [12] a 90 mm tloušťky tepelné izolace EPS. Nad otvory ve vnitřních stěnách jsou překlady bez tepelné izolace. Nad příčkami POROTHERM 11,5 P+D [12] ve druhém podlaží je plochý překlad POROTHERM 14,5 KP 7 [12]. Počet cihelných překladů POROTHERM KP 7 [12] je stanoven podle tloušťky zdiva. Přehledná tabulka překladů je na výkresech půdorysů 1. NP a 2. NP v projektové dokumentaci.

## **Vodorovné konstrukce**

Stropní konstrukce bude řešena za pomoci keramicko-betonových stropních nosníků POROTHERM POT 160 x 175 mm [12]. Vyplnění nosníků keramickými vložkami MIAKO 15/62,5 PTH, 8/62,5 PTH a 15/50 PTH. Vše je zalito prostým betonem C20/25 a kari sítí. Velikost oka 150 x 150 mm, průměr drátu 4 mm. Celková tloušťka stropu je 210 mm. Současně stropu je i železobetonový ztužující věnec, který je položen po obvodu objektu. Ztracené bednění tvoří věncovka POROTHERM VT 8/19,5 [12].

## **Schodiště**

Monolitické železobetonové schodiště je dvouramenné s mezipodestou o šířce ve tvaru U o šířce 900 mm. Zábradlí bude řešeno dřevěným madlem ve výšce 1000 mm. Nášlapná vrstva schodiště bude upravena dřevěným obkladem z dubových desek. Schodiště je navrženo podle požadavků normy ČSN 73 4130 [25], (viz příloha č. 1).

## **Konstrukce krovu**

Jedná se o klasickou sedlovou střechu se sklonem 30°. Krov bude tvořen hambálkovou soustavou. Krov se skládá z jednotlivých dřevěných prvků o rozměrech š x v. Pozednice 140 x 120 mm je stažena ocelovými kotvami do železobetonového věnce po vzdálenostech 2 m, středové vaznice 140 x 160 mm, krokve 120 x 160 mm po osových roztečích 1120 mm, sloupky 140 x 140 mm. Sloupky jsou kotveny v patě pomocí ocelových kotev do stropní konstrukce. Každá dvojice krokví jsou spojeny jednou kleštinou 80 x 160 mm. Krov je laťován pod střešní krytinou kontra latě 60 x 40 mm a roznášecí latě 60 x 40 mm. Dřevěné prvky je nutné opatřit nátěrem proti dřevokazným houbám a hmyzu.

### **Střešní plášť**

Skladbu střešního pláště [26] z exteriéru do interiéru. Je tvořen střešní krytinou TONDACH, střešní latě 60 x 40 mm, kontra latě 60 x 40 mm, hydroizolace DEKTEN MULTI-PRO tloušťka 0,8 mm, bednění STEICO universal tloušťka 24 mm, tepelná izolace mezi krokvemi DEKWOOL tloušťka 160 mm, pod krokví tepelná izolace TOPDEK 022 PIR tloušťka 80 mm, parozábrana DEKFOL N AL 170 SPECIAL tloušťka 0,27 mm, KVH latě pro uchycení SDK roštu rozměry latí 60 x 40 mm, SDK rošt RIGIPS tloušťka 27 mm, SDK podhled RIGIPS RF tloušťka 12,5 mm. Na střešním plášti jsou uchyceny čtyři solární kolektory JUNKERS FKC-2S [9] a pět střešních okenních otvorů pro okna VELUX [10] s izolačním dvojsklem.

### **Půdní prostor**

Půdní prostor je neobyvatelný

### **Komín**

Komínové těleso BRILON SERIO [11] je navrženo pro kondenzační plynový kotel typu C provedení „turbo“. Přívod vzduchu ke spotřebiči je zajištěn koaxiální trubicí o průměru 125/80 mm. Podrobnější návrh v příloze č. 16.

### **Příčky**

Příčky objektu jsou zděné na zdící maltu POROTHERM PROFI [12]. Vyzdívané z cihelných tvarovek POROTHERM 11,5 P+D [12] tloušťky 115 mm a POROTHERM 14 P+D [12] tloušťky 140 mm.

### **Podhledy**

V druhém nadzemním podlaží bude stropní konstrukce zakryta pomocí sádro-kartonového podhledu SDK RIGIPS RF tloušťky 12,5 mm. Podhled bude přichycen pomocí roštu, který bude připevněn ke krokvím.

### **Podlahy**

Veškeré navržené podlahy splňují hygienické normy. Jednotlivé skladby podlah jsou popsány v projektové dokumentaci.

## **Hydroizolace**

Izolace proti zemní vlhkosti je řešena nanesením penetračního nátěru DEKPRIMER-asfaltová emulze na betonovou vrstvu. Na penetrační vrstvu se položí SBS modifikovaný asfaltový pás GLASTEK 40 MINERAL SPECIAL. V koupelnách, technické místnosti, kuchyni a WC je izolace proti nadměrné vlhkosti řešena hydroizolační hmotou nalepenou pod dlažbu. Ve střešní konstrukci byla použita hydroizolační fólie DEKTEN MULTI-PRO.

## **Tepelná izolace**

Základové pásy pod úroveň terénu až do výšky 300 mm nad jsou kontaktně zatepleny pomocí tepelné izolace AUTROTHERM XPS TOP P [14] tloušťky 100 mm, podlaha na terénu je izolována EPS DEKPERIMETER 200 a systémovou deskou pro podlahové vytápění REHAU TACKER [15]. Mezi stropy je použit EPS RIGIFLOOR 400 a REHAU TACKER [15] tloušťky 50 mm. Obvodové zdivo je zatepleno EPS STYROTRADE [13] s tloušťkou 150 mm. Střešní konstrukce [26] je izolována minerální vlnou DEKWOOL mezi krokvemi a pod krokevní izolací TOPDEK 022 PIR tloušťky 80 mm.

## **Omítky**

Omítka na soklu bude z hnědo-černé vodoodpudivé tenkovrstvé omítky BAUMIT MOSAIKTOP [6]. Na obvodové zdi bude použita BAUMIT NANOPORTOP [6], okrově hnědé barvy. Vnitřní omítky budou dvouvrstvé. A to POROTHERM UNIVERSAL [12] s jemnou sádrovou omítkou BAUMIT [6] barvy bílé.

## **Obklady**

Keramické obklady jsou navrženy do místností, jako je kuchyň, WC a do obou koupelen.

## **Truhlářské, zámečnické a doplňkové výrobky**

Rámy oken budou plastové. Střešní okna budou dřevěná od výrobce VELUX [10]. Vnitřní dveře budou dřevěné s ocelovými zárubněmi.

## **Klempířské výrobky**

Okapy a venkovní parapety budou provedeny z pozinkovaného plechu.

## **Malby**

Výmalba interiéru bude provedena na základě přání investora.



## Venkovní úpravy

Okapový chodník bude z kačírku 8/16 mm, příjezdová cesta, terasa a chodník bude ze zámkové dlažby.

### c) Bezpečnost užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí

Budova je navržena tak, aby nedošlo k ohrožení lidského života nebo ničení životního prostředí. Rozvod plynu, elektroinstalace a zapojení technických zařízení provede odborná osoba nebo atestovaná firma. Všichni účastníci stavby musí být důkladně proškoleni a seznámeni s danými bezpečnostními předpisy. Pracovníci musí mít předepsané ochranné pomůcky a dodržovat stanovené podmínky pro bezpečnost při práci. Na stavenišťě smí jen povolané osoby. Nepovolaným osobám je vstup zakázán, proto bude zřízeno oplocení kolem stavebního pozemku. Právní předpisy, které se musí dodržovat:

zákon č. 309/2006 Sb. [22]

nařízení vlády 591/2006 Sb. [23]

nařízení vlády 362/2005 Sb. [24]

### d) Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika, zásady hospodaření s energiemi, ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Navržené skladby stavebních konstrukcí byly zpracovány a vyhodnoceny v počítačovém softwaru TEPLO 2011. Program vyhodnocoval konstrukce podle požadavků ČSN 73 0540-2 [16] tepelná ochrana budov viz příloha č. 2, a příloha č. 3. Konstrukce jsou navrženy tak, aby vyhověly minimálně na doporučené hodnoty daných konstrukcí dle ČSN 73 0540-2 [16]. Tepelné ztráty rodinného domu byly zpracovány pomocí softwaru ZTRÁTY 2011, viz příloha č. 4 a splňují požadavky dle ČSN EN 12 831 [17]. Celková tepelná ztráta byla stanovena na 6 855 W. Z vypočtených tepelných ztrát objektu byl vytvořen energetický štítek budovy. Budova spadá do kategorie B – úsporná (viz příloha č. 5).

Osvětlení všech místností kromě šatníku a spíže je řešeno přirozeným osvětlením. Spíž a šatník je zřízeno dodatečné osvětlení.

Konstrukce objektu jsou navrženy tak, aby splnily požadavky dle ČSN 73 0532 [18] na hluk, který se šíří z venkovního prostředí do interiéru či z interiéru do vnějšího prostoru. Stropy mezi podlažními splňují požadavky na kročejovou neprůzvučnost.

Stavba se nachází v lokalitě, kde není potřeba ochrany před negativními účinky vnějšího prostředí.

**e) Stanovení požadovaných kontrol zakrytých konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec povinných – stanovených příslušnými technologickými předpisy a normami**

Pořadí požadovaných kontrol zakrytých konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek:

1. Kontrola základové spáry
2. Kontrola správného položení svodného potrubí kanalizace
3. Kontrola provedení hydroizolace podlahy na terénu
4. Kontrola uložení stropu nad 1. NP a provedení výztuže ztužujících věnců před zabetonováním
5. Kontrola kvality zateplení střechy
6. Kontrola správného položení systému podlahového vytápění a ostatních zakrytých rozvodů ZTI než proběhne zabetonování podlah
7. Kontrola pojistných hydroizolací u koupelen, WC, technické místnosti
8. Kontrola svodného dešťového potrubí
9. Kontrola provedení izolace základu a soklu zásypem
10. Kontrola těsnosti spojů ZTI

**A. Výkresová část**

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
C.3.1	Koordinační situace	1:200
D.1.1.1	Základy	1:50
D.1.1.2	Půdorys 1. NP	1:50
D.1.1.3	Půdorys 2. NP	1:50

D.1.1.4	Strop nad typickým podlažím	1:50
D.1.1.5	Řez schodištěm	1:50
D.1.1.6	Půdorys střechy – pohled	1:50
D.1.1.7	Pohled severní a východní	1:50
D.1.1.8	Pohled jižní a západní	1:50
D.1.1.9	Detail střešního okna	1:10
D.1.1.10	Detail soklu	1:10

## D.1.2 Technika prostředí staveb

### A. Technická zpráva vytápění

#### Úvod

Jedná se o dvoupodlažní nepodsklepený rodinný dům, tvar obdélníku s rozměry 12,75 m x 10,3 m. Stavba má sedlovou střechu se sklonem 30°. Vytápění v objektu je řešeno kombinací podlahového vytápění s otopnými tělesy. Zdroj tepla bude kondenzační plynový kotel, který bude umístěn v technické místnosti. Odvod spalin a přívod čerstvého vzduchu ke kotli bude proveden komínovým tělesem s koaxiálním potrubím. Podlahové vytápění v prvním nadzemním podlaží je navrženo v obývacím pokoji, kuchyni, pracovně, a WC. V ostatních místnostech, jako je technická místnost a chodba, jsou vytápěny otopnými tělesy. V druhém nadzemním podlaží je podlahové vytápění navrženo ve dvou koupelnách. V dětských pokojích, ložnici, šatníku a chodbě jsou navržena otopná tělesa. Rodinný dům bude využívat zásobník teplé vody, který bude ohříván kotlem a pomocí solární energie přijímané v solárních kolektorech. Regulace výkonu kotle bude ekvitermní.

#### Základní technické údaje o budově

Podlahová plocha objektu	$A = 111,39 \text{ m}^2$
Exponovaný obvod podlahy	$P = 42,5 \text{ m}$
Obestavěný prostor budovy	$V = 745,3 \text{ m}^3$

#### Klimatické poměry

Návrhová venkovní teplota pro Ostravu	$T_e = -15 \text{ °C}$
---------------------------------------	------------------------

Průměrná roční teplota vzduchu

$$T_{em} = 8,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Převažující vnitřní teplota

$$T_{im} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:							
Návrhová (výpočtová) venkovní teplota $T_e$ : -15.0 C							
Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota $T_i$	Vytápěná plocha $A_{f[m^2]}$	Objem vzduchu $V [m^3]$	Celk. ztráta $F_{iHL}[W]$	% z celk. $F_{iHL}$	Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K]
1/ 101	Obývací pok	20.0	36.7	96.9	1260	18.4%	35.99
1/ 102	Kuchyň	20.0	10.5	26.8	338	4.9%	9.67
1/ 103	Technická m	15.0	10.4	26.8	178	2.6%	5.92
1/ 104	Pracovna	20.0	23.5	60.9	786	11.5%	22.44
1/ 105	WC	20.0	6.1	13.7	200	2.9%	5.71
1/ 106	Předsíň	15.0	5.5	13.4	42	0.6%	1.40
1/ 107	Chodba+scho	20.0	12.6	29.1	254	3.7%	7.24
1/ 108	Spíž	20.0	6.3	10.4	82	1.2%	2.33
2/ 201	Dětský poko	20.0	18.6	40.2	527	7.7%	15.04
2/ 202	Koupelna	24.0	11.2	19.4	733	10.7%	18.79
2/ 203	Koupelna	24.0	10.2	18.0	675	9.8%	17.31
2/ 204	Ložnice	20.0	28.7	65.3	750	10.9%	21.44
2/ 205	Šatník	20.0	6.6	10.3	138	2.0%	3.94
2/ 206	Chodba+scho	20.0	18.2	46.5	316	4.6%	9.03
2/ 207	Dětský poko	20.0	17.9	45.9	578	8.4%	16.51
Součet:			222.8	523.7	6855	100.0%	192.78
<b>CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU</b>							
<u>Součet tep.ztrát (tep.výkon) <math>F_{i,HL}</math></u>			<b>6.855 kW</b>	100.0 %			
Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$			<b>3.187 kW</b>	46.5 %			
Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$			<b>3.668 kW</b>	53.5 %			

Obrázek 1 Tabulka celkových tepelných ztrát objektu

Korekční činitel kolísání venkovní teploty

$$f_{g1} = 1,45$$

Délka otopného období

$$229 \text{ dnů}$$

Tepelná technická posouzení

K výpočtu a posouzení technických parametrů stavební konstrukcí rodinného domu byl použit počítačový software TEPLO 2011, podle ČSN 73 0540-2 [16] Tepelná ochrana budov (viz příloha č. 2 a příloha č. 3). Všechny konstrukce vyhovují na doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla  $U$ .

### Tepelné ztráty budovy

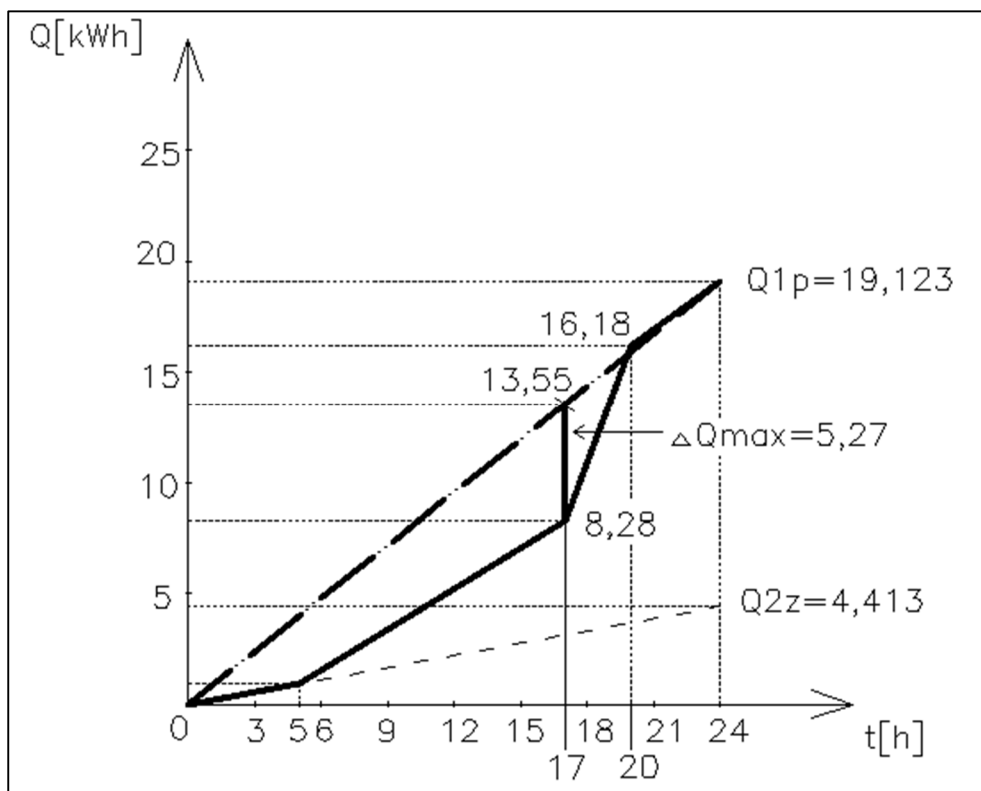
Výpočet tepelných ztrát rodinného domu byl proveden v počítačovém softwaru ZTRÁTY 2011 podle normy ČSN EN 12 831 [17]. Celková tepelná ztráta vyšla 6 855 W (viz obrázek č. 1).

Podrobnější výsledky (viz příloha č. 4). Byl vyhotoven energetický štítek obálky budovy. Budova spadá do kategorie B – úsporná (viz příloha č. 5).

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy se rovná  $U_{em} = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### Stanovení potřeby teplé vody

Byl proveden podrobný výpočet potřeby teplé vody podle ČSN 06 0320 [5]. Rodinný dům byl navržen pro čtyři uživatele. Výpočet stanovil potřeby teplé vody na osobu/den = 70,25 l/osobu den. Celková potřeba teplé vody pro čtyři osoby činí 281 l/den. Pomocí křivky odběru teplé vody (viz obrázek č. 2) byla stanovena objem zásobníku  $V_z = 100 \text{ l}$ . A potřebný výkon pro ohřev vody  $P_z = 0,797 \text{ kW}$ . Podrobnější výpočet (viz příloha č. 9).



Obrázek 2 Křivka odběru teplé vody

### Zdroj tepla pro vytápění

Zdroj tepla pro vytápění a ohřev teplé vody v zásobníku bude kondenzační, plynový kotel GEMINOX THRs 1-10c [27] o jmenovitém výkonu 1,1 – 9,5 kW. Katalogový list kotle (viz příloha č. 17) Kotel bude zavěšen v technické místnosti 1000 mm nad podlahou v 1. NP, kde bude i zásobník TV. Odvod spalin a přívod čerstvého vzduchu ke kotli bude proveden komínovým tělesem BRILON SERIO [11] 320 x 320 mm s koaxiálním potrubím 125/80 mm Návrh komínového tělesa (viz příloha č. 16). Součástí kotle je integrovaná expanzní nádoba o objemu  $V = 8$  l, oběhové čerpadlo GRUNDFOS UPM 15 – 70 a trojcestný ventil s čidlem teploty. Posouzení expanzní nádoby a oběhového čerpadla bude rozepsáno v přílohách č. 13 a 14.

### Zdroj tepla pro ohřev teplé vody

Zdrojem tepla pro ohřev teplé vody byl navržen solární systém JUNKERS s kombinací kondenzačního kotle.

### Otopná soustava

Teplotní spád otopné soustavy je 45/35 °C. Tímto spádem vytápí otopná tělesa i podlahové vytápění. Teplovodní systém bude rozdělen pomocí dvou rozdělovačů potrubí. Rozdělovače REHAU HLV 6 v 1. NP a REHAU HLV 3 v 2. NP [15] jsou určené ke kombinaci podlahového vytápění s otopnými tělesy. Otopná tělesa jsou od firmy KORADO [28] typu RADIK VK. Podlahové vytápění od REHAU [15]. Výkon kotle bude řízen ekvitermně. Venkovní čidlo je umístěno na severní straně fasády. Vnitřní čidlo bude umístěno v místnosti č. 107 chodba 1. NP, kde je návrhová vnitřní teplota 20°C

### Potrubí otopné soustavy

Rozvody jsou provedeny kombinací dvou materiálů. Rozvody od kondenzačního kotle k rozdělovačům v 1. NP a 2. NP jsou z měděného potrubí a jsou opatřeny tepelnou izolací ROCKWOOL PIPO ALS. Tloušťka izolace (viz příloha č. 9) byla navržena pomocí [29]. Rozvody podlahového vytápění a otopných těles jsou z plastového potrubí RAUTHERM a budou vedeny v podlaze. Přípojky potrubí k otopným hadům podlahového vytápění bude zaizolovány pomocí DE WITKY. Potrubí otopných těles vedeno v podlaze, bude izolováno ROCKWOOL FLEXOROCK. Tloušťky izolací (viz příloha č. 9). V místech přechodu zdí nebo stropem bude potrubí chráněno ocelovou chráničkou.

### Popis podlahového vytápění

Navržený teplotní spád 45/35 °C od kotle je veden do rozdělovače REHAU HLV 6 a REHAU HLV 3 [15]. Rozdělovač je umístěný v technické místnosti se šesti vývody. Vývod č. 1 je pro větev otopných těles v 1. NP, ostatní okruhy jsou pro podlahové vytápění. Druhý rozdělovač je umístěn v koupelně 2. NP se třemi vývody. Vývod č. 3 je určen pro okruh otopných těles 2. NP ostatní vývody jsou pro podlahové vytápění. Trubky podlahového vytápění jsou kladeny na systémové desky REHAU TACKER [15] tloušťky 50 mm pro rozteče 5, 10, 15, 20, 25 a 30 cm. Ve vzdálenosti 5 cm od okolních stěn budou provedeny dilatace pomocí dilatačních pásků. Návrh a výpočet podlahového vytápění byl proveden pomocí počítačového softwaru RAUCAD TECHCON 7.2 (viz příloha č. 7).

### Otopná tělesa

V 1. NP se nachází dvě desková otopná tělesa KORADO RADIK VK o teplotním spádu 45/35 °C. Otopná tělesa byly navrženy tak, aby svým výkonem odpovídala tepelné ztrátě dané místnosti. V technické místnosti je otopné těleso VK 10 – 500 x 1000 mm umístěno pod oknem. V chodbě je otopné těleso VK 11 – 500 x 1000 mm umístěno vedle schodiště. V 2. NP jsou otopná tělesa ve všech místnostech a pokud je to možné, umístěny pod okny. Otopná tělesa jsou přichycena na zeď 200 mm nad podlahou.

Výpis otopných těles:

č. místnosti	Druh a rozměr v x š [mm]	Počet kusů
103	RADIK VK – 10 – 500 x 1000	1
107	RADIK VK – 11 – 500 x 1000	1
201	RADIK VK – 22 – 500 x 1400	1
202	RADIK VK – 33 – 500 x 1100	1
203	RADIK VK – 33 – 500 x 1100	1
204	RADIK VK – 22 – 500 x 1400	1
205	RADIK VK – 11 – 500 x 600	1
206	RADIK VK – 22 – 500 x 800	1
207	RADIK VK – 22 – 500 x 1400	1

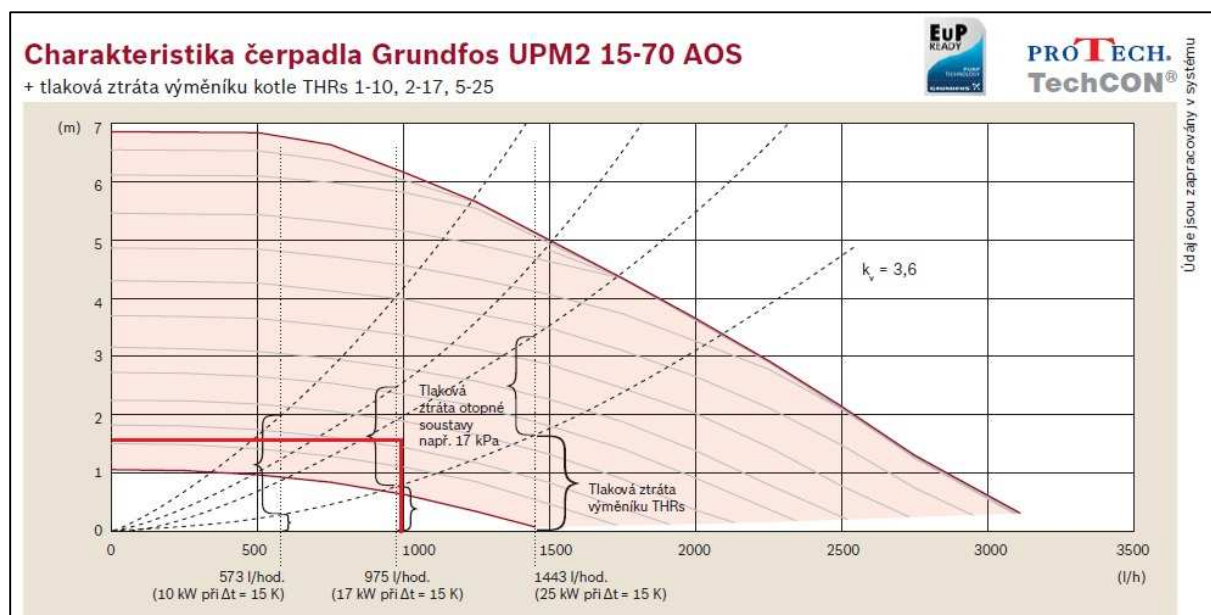
Radiátory jsou opatřeny TRV a RŠ DN 15. Ventily budou přednastaveny na zvolené výpočtové hodnoty kvůli regulaci otopného systému. Podrobný výpočet tlakových ztrát a nastavení TRV byl proveden v počítačovém softwaru RAUCAD TECHCON 7.2 (viz příloha č. 8).

### Regulace a armatury

Vytápění bude řízeno pomocí ekvitermní regulace. Regulaci bude řídit regulátor LMS 14 zabudovaný v kotli GEMINOX THRS 1 – 10C. Regulátor LMS bude řídit výkon kotle podle hodnot teplot čidel. Čidlo venkovní GEMINOX QA34 na severní fasádě bude udávat venkovní teplotu. Čidlo vnitřní QAA75 umístěno v 1. NP v chodbě, která má návrhovou vnitřní teplotu 20 °C

### Oběhové čerpadlo

V kotli GEMINOX THRS 1 – 10C [27] je zabudované oběhové čerpadlo GRUNDFOS UPM 15 – 70. Čerpadlo bylo posouzeno na největší hmotnostní průtok v soustavě  $M_t = 1012,8 \text{ kg/h}$  a tlakovou ztrátu nejnepříznivějšího úseku  $p_{ztr} = 16\,336 \text{ Pa}$ .



Obrázek 3 Charakteristika čerpadla

Podle obrázku č. 3 lze usoudit, že čerpadlo vyhovuje na hmotnostní průtok a tlakovou ztrátu úseku. Podrobnější návrh a výpočet (viz příloha č. 13).



### Expanzní tlaková nádoba

Součástí kotle GEMINOX THRS 1 – 10C je i expanzní tlaková nádoba o objemu  $V = 8$  l. Ta však nevyhoví na potřebný objem nádoby  $V_{\text{potř}} = 10,6$  l. Návrhem dodatečné expanzní nádoby REGULUS EXP [30] o objemu  $V = 5$  l docílíme potřebného objemu nádoby. Podrobný návrh a výpočet (viz příloha č. 14)

### Pojistný ventil

V kotli GEMINOX THRS 1-10c v kotli je zabudovaný pojistný ventil s poloměrem  $\frac{3}{4}''$ , tj. 19,05 mm se otevře při tlaku 2,5 bar. Skutečný průřez sedla pojistného ventilu tak je 113 mm<sup>2</sup>. Potřebný průřez  $A_0 = 5,35$  mm<sup>2</sup>. Pojistný ventil uvnitř kotle vyhovuje. Podrobnější návrh výpočet PV (viz příloha č. 15). Návrh a posouzení PV je v souladu s ČSN 06 0830 [31].

### Uvedení do provozu

Podle ČSN 06 0310 [32] se musí provést dilatační zkouška, zkouška těsnosti a topná zkouška, před uvedením teplovodní otopné soustavy do provozu

#### - Dilatační zkouška

Tato zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při zkoušce se teplonosná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Pokud se po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení objeví závady, je nutno po provedení opravy zkoušku opakovat. Zkouška se smí provádět v každé roční době

#### - Zkouška těsnosti

Tato zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Otopná soustava se naplní vodou, odvzdušní a celé zařízení se prohlédne. Nesmí se objevit viditelné netěsnosti. Soustava zůstává napuštěna minimálně 6 hodin. Po této době se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky je úspěšný pokud se při této prohlídce netěsnosti neprojeví znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě.

- Topná zkouška

Při této zkoušce je zjišťována správná funkce armatur, regulací a zabezpečovacích zařízení. U soustav do 100 kW se smí tato zkouška provádět i mimo topnou sezónu. Měla by trvat nejméně 24 hodin. Zkouška se pokládá za úspěšnou, když dojde k rovnoměrnému prohřívání všech otopných těles.

## **B. Technická zpráva – Solární systém**

Solární systém byl navržen pro snížení nákladů na ohřev teplé vody. Navržená sestava je od firmy JUNKERS. Pro návrh bylo uvažováno pro čtyři osoby. Podle stanovení potřeby teplé vody (viz příloha č. 10), se určil minimální objem solárního zásobníku a počet solárních kolektorů (viz příloha č. 12). Systém byl navržen podle [33].

### Solární sestava

Solární sestava JUNKERS obsahuje:

- 4 x deskový solární kolektor JUNKERS FKC – 2S
- Solární stanici AGS 5
- Expanzní nádobu SAG 25
- TDS regulátor pro solární ohřev teplé vody
- Teplonosná nemrznoucí kapalina glykol s vodou (55/45%)
- Solární zásobník teplé vody JUNKERS SK 400 – 1 solar o objemu 364 l
- Termostatický směšovač pitné vody
- Solární zdvojené izolované vedení SDR 18 pro Cu 18 x 1.
- Předřadnou nádobu VSG 5
- Čidla teplot u solárního kolektoru a v zásobníku teplé vody
- Sada pro uchycení čtyř kolektorů na šikmou střechu pro FKC – 2S (šrouby, protiskluzové pojistky, profilové lišty, upínače kolektorů)

### Solární kolektor

Ploché solární kolektory JUNKERS FKC – 2S jsou umístěny na jihozápadní straně střechy rodinného domu. Sklon střechy je 30 °. Celkově jsou navrženy čtyři kusy. Solární kolektory leží v jedné řadě a jsou zapojeny sériově. Celková plocha kolektorů je 9 m<sup>2</sup>.

Technické parametry kolektoru:

Hrubá plocha:	2,37 m <sup>2</sup>
Plocha otvoru:	2,25 m <sup>2</sup>
Objem absorbéru:	2,18 m <sup>2</sup>
Max. provozní tlak:	6 (10) bar
Jmenovitý objemový tok:	50 l/h

### Zásobník teplé vody

Technické parametry zásobníku:

Jmenovitý výkon spirály při 85/60 °C:	25,5 kW
Jmenovitý objem:	364 l
Max. trvalý výkon při 85/60 °C:	624 l/h
Max. provozní tlak vody:	10 bar
Výška x průměr:	1641 x 700 mm
Hmotnost:	185 kg

Zásobník teplé vody SK 400 – 1 SOLAR o objemu 364 l. Zásobník bude tepelně izolovaný tepelnou polyuretanovou izolací. Zásobník je ohříván dvěma výměníky tepla. Zdrojem tepla horního výměníku je kondenzační kotel. Zdrojem tepla dolního výměníku jsou solární kolektory.

### Potrubí

Rozvod solárního systému bude zaizolován pomocí SDR 18 – odolná trubka, která obsahuje dvoužilový kabel. Izolace je vhodná i do venkovního prostředí. Chrání potrubí proti UV záření a proti teplotám do 170 °C. Potrubí bude z měděného potrubí Cu 18 x 1 mm. Potrubí je vedeno volně po stěně v technické místnosti, poté před stěnou v koupelně a prostupem střechou až k solárnímu kolektoru.

### Čerpadlová sestava

Obsahem čerpadlové soustavy AGS 5E:

Čerpadlo solárního okruhu, uzavírací kohout s integrovaným teploměrem a nastavitelnými gravitačními brzdami ve zpětném potrubí, pojistný ventil nastavený na 6 barů s nanometrem a přípojkou pro expanzní nádobu, proplachovací a plnicí armatury, obtokový ukazatel objemo-

vého toku 0,5 – 6 l/min, šroubení se svěrným kroužkem pro trubku 18 mm, upevnění na stěnu včetně tepelné izolace.

### Expanzní tlaková nádoba

Nádoba je navržena podle výrobce JUNKERS na objem  $V = 25$  l.

Technické parametry expanzní nádoby SAG 25:

Jmenovitý objem: 25 l  
Rozměr (průměr x výška): 280 x 490 mm  
Přípojka: G3/4''  
Maximální provozní přetlak: 8 bar  
Podrobnější návrh a výpočet (viz příloha č. 12)

### Pojistný ventil

Součástí čerpadlové stanice je pojistný ventil, který se otevře při tlaku 6 bar. Podrobnější návrh a výpočet (viz příloha č. 12)

### Regulace

Regulační zařízení TDS 100 řídí systém pomocí teplotních čidel zabudovaných na přívodu u solárního kolektoru a v solárním zásobníku.

Princip funkce:

Pokud bude překročen nastavený rozdíl teplot mezi polem kolektorů a zásobníkem, bude čerpadlo v solární stanici vypnuto.

## **B. Výkresová část – vytápění**

Číslo	Název výkresu	Měřítko
D.1.2.1	Půdorys 1. NP – Vytápění	1:50
D.1.2.2	Půdorys 2. NP – Vytápění	1:50
D.1.2.3	Rozvinutý řez – Vytápění	1:50
D.1.2.4	Schéma – Vytápění	-

## **E. DOKLADOVÁ ČÁST**

Není předmětem této práce

### **E.1 Stavebně konstrukční řešení**

Statika objektu není předmětem této práce.

### **E.2 Požárně bezpečnostní řešení**

Není předmětem této práce

## ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout zdroj tepla pro vytápění a ohřev teplé vody. Návrh zásobníku teplé vody s podporou ohřevu solárních kolektorů, posoudit tepelně technické vlastnosti konstrukcí a vybraného detailu. Výpočet tepelných ztrát rodinného domu a následně vytvoření energetického štítku obálky budovy. Vytvořením energetického štítku obálky budovy bylo zjištěno, že objekt spadá do skupiny B – úsporná o celkové tepelné ztrátě 6 855 W a průměrným součinitelem  $U_{em} = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Dále byl navržen kondenzační plynový kotel GEMINOX THR<sub>s</sub> 1–10C o jmenovitém výkonu 1,1–9,3 kW, který pracuje o teplotním spádu 45/35 °C. V další části bakalářské práce byl proveden návrh solárního systému JUNKERS se čtyřmi solárními kolektory FKC – 2S, čerpací stanicí AGS 5E a solárního zásobníku teplé vody SK 400 – 1 SOLAR o objemu 364 l. Potrubí vytápění vede od zdroje tepla k rozdělovačům REHAU a odtud do různých topných okruhů. V přízemí bylo ve všech obytných místnostech navrženo podlahové vytápění firmy REHAU s nášlapnou vrstvou typu dlažba nebo laminát. V druhém patře je podlahové vytápění pouze v koupelnách a je doplněno otopnými tělesy RADIK VK. Radiátory jsou umístěné pod okny a jejich topný výkon je navržen tak, aby pokryl tepelné ztráty v daných místnostech.

Navržené podlahové vytápění, zajišťuje zvýšení komfortu bydlení a optimální tepelnou pohodu. Díky solárnímu systému, který slouží k ohřevu teplé vody, dojde ke snížení nákladů na provoz rodinného domu.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu – Stavební zákon
- [2] Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou s mění vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- [3] Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- [4] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb
- [5] ČSN 06 0320. Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování. Praha: Český normalizační institut, 2006
- [6] BAUMIT[online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://www.baumit.cz/cz/>
- [7] VEKA [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://www.oknotherm.cz/>
- [8] LINDAB [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://www.lindabstrechy.cz/>
- [9] JUNKERS [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://www.junkers.cz/>
- [10] VELUX [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://www.velux.cz/>
- [11] BRILON [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://www.brilon.cz/>
- [12] POROTHERM WIENERBERGER [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://wienerberger.cz/>
- [13] STYROTRADE [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://styrotrade.cz/cs/>
- [14] AUSTROTHERM [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: [http://www.austrotherm.cz/front\\_content.php](http://www.austrotherm.cz/front_content.php)
- [15] REHAU [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <https://www.rehau.com/cz-cs/>
- [16] ČSN 73 0540. Tepelná ochrana budov. Praha Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
- [17] ČSN EN 12 831. Tepelné soustavy v budovách. Výpočet tepelného výkonu. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2005.
- [18] ČSN 73 0532. Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [19] Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší

- [20] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech
- [21] Vyhláška č. 381/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)
- [22] Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- [23] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [24] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [25] ČSN 73 4130. Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [26] DEK [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z:  
[https://www.dek.cz/get\\_dokument.php?id=1806118089](https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=1806118089)
- [27] GEMINOX [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://www.geminox.cz/>
- [28] KORADO [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/>
- [29] TZB-INFO: vytápění, tabulky a výpočty [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z:  
<http://vytapieni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubi-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>
- [30] REGULUS [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://www.regulus.cz/>
- [31] ČSN 06 0830. Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.
- [32] ČSN 060310. Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.
- [33] JUNKERS: Projekční podklady, solární systémy [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z:  
[https://www.junkers.cz/pro\\_odborniky/dokumentace/proj\\_podklady/projekcni\\_podklady\\_3#](https://www.junkers.cz/pro_odborniky/dokumentace/proj_podklady/projekcni_podklady_3#)



## **VÝPIS OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Tabulka celkových tepelných ztrát objektu .....	36
Obrázek 2 Křivka odběru teplé vody .....	37
Obrázek 3 Charakteristika čerpadla .....	40

## **VÝPIS POUŽITÉHO SOFTWARE**

Area 2011, Teplo 2011, Ztráty 2011, Rehau Techcon – 7.2 a AutoCAD 2014.

## SEZNAM VÝKRESŮ

### Část pozemního stavitelství

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
C.3.1	Koordinační situace	1:200
D.1.1.1	Základy	1:50
D.1.1.2	Půdorys 1. NP	1:50
D.1.1.3	Půdorys 2. NP	1:50
D.1.1.4	Strop nad typickým podlažím	1:50
D.1.1.5	Řez schodištěm	1:50
D.1.1.6	Půdorys střechy – pohled	1:50
D.1.1.7	Pohled severní a východní	1:50
D.1.1.8	Pohled jižní a západní	1:50
D.1.1.9	Detail střešního okna	1:10
D.1.1.10	Detail soklu	1:10

### Část TZB

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
D.1.2.1	Půdorys 1. NP – Vytápění	1:50
D.1.2.2	Půdorys 2. NP – Vytápění	1:50
D.1.2.3	Rozvinutý řez – Vytápění	1:50
D.1.2.4	Schéma – Vytápění	-

### **Poděkování**

Děkuji vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Zdeňku Galdovi, Ph.D. za odbornou pomoc, cenné rady a trpělivost při zpracovávání TZB části. Dále bych chtěl poděkovat konzultantovi pozemní části, kterým byl Ing. Marek Jašek, Ph.D. za odbornou pomoc.

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1 – Výpočet schodiště

Příloha č. 2 – Základní tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí v programu Teplo 2011

Příloha č. 3 – Základní tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí – vyhodnocení výsledků v programu Teplo 2011

Příloha č. 4 – Výpočet tepelných ztrát objektu v programu Ztráty 2011

Příloha č. 5 – Energetický štítek obálky budovy

Příloha č. 6 – Posouzení detailu v programu Area 2011

Příloha č. 7 – Výpočet podlahového vytápění v programu Techcon Rehau

Příloha č. 8 – Výpočet dimenze potrubí v programu Techcon Rehau

Příloha č. 9 – Návrh tloušťky tepelné izolace potrubí

Příloha č. 10 – Stanovení potřeby teplé vody

Příloha č. 11 – Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody

Příloha č. 12 – Návrh solárního systému pro ohřev teplé vody

Příloha č. 13 – Návrh a posouzení oběhového čerpadla pro vytápění

Příloha č. 14 – Návrh a posouzení expanzní nádoby

Příloha č. 15 – Návrh a posouzení pojistného ventilu

Příloha č. 16 – Návrh komínového tělesa

Příloha č. 17 – Technické listy zdroje tepla

Příloha č. 18 – Technické listy solárního kolektoru a zásobníku teplé vody

Příloha č. 19 – Deník konzultací bakalářské práce